

## ESTRATIFICAÇÃO DE AMBIENTES COMO FERRAMENTA NO ESTUDO DAS UNIDADES DE PAISAGEM: O CENÁRIO DO MUNICÍPIO DE ILHÉUS-BAHIA<sup>1</sup>

**Raul Reis Amorim**

Doutorado da FAPESP. Membro do Grupo de Pesquisa em Dinâmica das paisagens em ambientes costeiros (UNICAMP)

[raul\\_reis\\_amorim@yahoo.com.br](mailto:raul_reis_amorim@yahoo.com.br)

**Ana Maria Souza dos Santos Moreau**

Profª Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz

[amoreau@uesc.br](mailto:amoreau@uesc.br)

**Mauricio Santana Moreau**

Profº Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz em Ilhéus – BA

[mmoreau@uesc.br](mailto:mmoreau@uesc.br)

**Ednice de Oliveira Fontes**

Profª Adjunta e Coordenadora do Colegiado dos Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Geografia da Universidade Estadual de Santa Cruz

[ednice@uesc.br](mailto:ednice@uesc.br)

**Liovando Marciano da Costa**

Profº titular da Universidade Federal de Viçosa

[liovandomc@yahoo.com.br](mailto:liovandomc@yahoo.com.br)

### RESUMO

A compreensão da paisagem constitui-se em uma ferramenta fundamental nos trabalhos de planejamento e uso da terra. No entanto, como a mesma é produto da interação de diversos fatores, na maioria das vezes, a análise é feita isoladamente. Por ser o solo um produto resultante da interação de fatores climáticos, geológicos, geomorfológicos e biológicos em um determinado tempo, o mesmo é considerado um excelente estratificador de ambientes. Assim, nessa concepção, objetivou-se com o presente trabalho a criação de chaves de estratificação de ambientes para o município de Ilhéus, utilizando o solo como elemento estratificador da paisagem. Para tal, de posse dos mapas temáticos, realizou-se uma inter-relação entre os mapas e definiu-se Unidades de Paisagem utilizando o software ArcGIS 9.1. As saídas de campo permitiram refinamento das informações e criação de duas chaves de estratificação de ambientes: Planície Costeira e Flúvio-marinha, associadas a manguezais e restinga com predomínio das classes dos Espodosolos, Neossolos Quartzarênicos, Flúvicos e Gleissolos; Planalto Costeiro coberto pela Floresta Ombrófila densa com predomínio das classes dos Latossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos.

**Palavras-chave:** geossistemas, relevo, solos.

### ENVIRONMENTAL STRATIFICATION AS A TOOL IN THE STUDY OF LANDSCAPE UNITS: THE SCENERY OF THE MUNICIPALITY OF ILHÉUS-BAHIA

#### ABSTRACT

The understanding of the landscape is a fundamental tool in land planning. However, as it is a product of the interaction of several factors, most of the time, the analysis is made separately. Since the soil is a product resulting from the interaction of climatic, geological, geomorphologic and biological factors in a certain time, it is considered an excellent environmental stratifier. Thus, in that conception, the present paper had the objective of creating keys of environment identification for the municipality of Ilhéus, using the soil as a stratifier element of the landscape. For that, having the thematic maps, it was made an interrelation among the maps, and defining the Landscape Units using the software ArcGIS 9.1. The field researches allowed refinement of the information and creation of two keys of environment identification: Coastal and Fluvial-marine Plain, associated to mangroves and coastal vegetation with the prevalence of the classes of Spodosols, Quartzarenic Neosols and Fluvic Neosols and Gleysols; Coastal

---

Recebido em 14/11/2009

Aprovado para publicação em 21/05/2010

---

plateau covered by the rain forest with the prevalence of the classes of Latosols, Argisols, Cambisols and Regolitic Neosols.

**Key words:** geosystems; relief; soils

---

## INTRODUÇÃO

No estudo dos geossistemas o conceito de paisagem é a principal categoria de análise. Bertrand (1971) define a paisagem como certa porção do espaço, resultante da interação dinâmica e instável de atributos físicos, biológicos e antrópicos, que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dela um conjunto único e indissociável. Christofolletti (1998) atribui à paisagem a concepção de conceito-chave da Geografia possibilitando a compreensão do espaço como um sistema ambiental, físico e socioeconômico; com estruturação, funcionamento e dinâmica dos elementos físicos, biogeográficos, sociais e econômicos. As relações e distribuições espaciais desses fenômenos são compreendidas na atualidade com o estudo da complexidade inerente às organizações espaciais.

Para Bolós *apud* Guerra e Marçal (2006), a paisagem, em sua abordagem sistêmica e complexa, será sempre dinâmica e compreendida como o somatório das inter-relações entre os elementos físicos e biológicos que formam a natureza, mais as intervenções da sociedade no tempo e no espaço em constante transformação.

Em uma abordagem sistêmica, as informações temáticas como vegetação, relevo, pobreza química do solo e substrato geológico, isoladamente, não ajudam muito na compreensão das Unidades de Paisagem. A configuração da paisagem depende dos elementos, relações, atributos, entradas (*inputs*) e saídas do sistema (*output*) considerando uma análise espaço-temporal (MORIN, 1977 e CHRISTOFOLETTI, 1979).

Para Bertalanffy (1976), a teoria geral dos sistemas tem por fim identificar as propriedades, princípios e leis características dos sistemas em geral, independentemente do tipo de cada um, da natureza de seus elementos componentes e das relações ou forças entre eles. Um sistema se define como um complexo de elementos em interação, interação essa de natureza ordenada (não fortuita). Tratando das características formais das entidades denominadas sistemas, a teoria geral é interdisciplinar, isto é, pode ser usada para fenômenos investigados nos diversos ramos tradicionais da pesquisa científica. Esta, a Teoria Geral dos Sistemas, foi inicialmente desenvolvida nos Estados Unidos, por R. Deflay, em 1929, e por Ludwig Von Bertalanffy, a partir de 1932. As primeiras aplicações da Teoria dos Sistemas Gerais ocorreram nos estudos da Termodinâmica e da Biologia (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Nos estudos voltados a relação Sociedade x Natureza a aplicação da Teoria Geral dos Sistemas é cada vez mais aplicada. A aplicação de uma abordagem sistêmica nas relações estabelecidas entre o homem e a natureza vem se ampliando e tornando-se, ao longo do tempo, necessária à compreensão dos fenômenos ambientais, provenientes desta relação complexa. Estas relações estão intimamente ligadas às necessidades da sociedade de produção de bens de consumo material e desenvolvimento cultural, o que, na maioria dos casos, tem levado a constantes crises entre sociedade e natureza, sendo que esta última, muitas vezes, responde de forma catastrófica quando atinge seu limiar de equilíbrio dinâmico (AMORIM e OLIVEIRA, 2007).

A compreensão da dinâmica das unidades de paisagem analisadas sobre o olhar da Teoria dos Sistemas Gerais apresenta como conceito-chave o Geossistema. Este conceito foi primeiramente enunciado por Soctchava (1977), no início da década de 1960. O autor define Geossistema enquanto "*formações naturais*" que obedecem à dinâmica dos fluxos de matéria e energia, inerentes aos sistemas abertos que, em decorrência da ação antrópica pode sofrer alterações na sua funcionalidade, estrutura e organização, pois a interferência antrópica pode alterar a entrada de matéria e energia, interferir no armazenamento e/ou na saída de matéria, modificando assim a entropia do sistema.

Soctchava (1977), ao apresentar o estudo dos Geossistemas, diz que cada categoria de Geossistema se situa num ponto do espaço terrestre. Observa que estes devem ser analisados como pertencentes a um determinado lugar sobre a superfície da Terra.

Para o autor, a natureza passa a ser compreendida não apenas pelos seus componentes, mas principalmente pelas conexões entre eles, não apenas restringindo-se à morfologia da paisagem e as suas subdivisões, mas priorizando a análise de sua dinâmica, sua estrutura funcional e suas conexões (SOCTCHAVA, 1978). Assim, as Unidades de Paisagem podem ser caracterizadas como entidades organizadas na superfície terrestre formada pelos subsistemas físico/natural (Geossistema) e antrópico, bem como por suas interações. O subsistema físico-natural (Geossistema) é composto por elementos e processos relacionados ao clima, solo, relevo, águas e seres vivos, enquanto os componentes e processos do subsistema Antrópico são aqueles ligados à população, urbanização, industrialização, agricultura e mineração, entre outras atividades e manifestações humanas (PEREZ FILHO, 2007).

O autor ainda enfatiza que com os níveis de antropização da atualidade, os Geossistemas e os Sistemas Antrópicos não podem ser estudados de maneira isolada, mais de forma integrada, pois mesmo os Geossistemas e os Sistemas Antrópicos apresentando leis e dinâmicas próprias, este mantém um funcionamento parcialmente independente, e também um funcionamento dependente um do outro, ou seja, mesmo a natureza apresentando suas leis e dinâmica própria, esta pode sofrer alterações em decorrência da ação antrópica. Por exemplo, nas alterações nos níveis pluviométricos e alterações na temperatura consequência do desmatamento, assim como os Sistemas Antrópicos sofrem interferência das leis da natureza provocadas por fenômenos definidos pela sociedade como catástrofes naturais como os movimentos de massa e as inundações.

A utilização de ferramentas como as chaves de estratificação de ambientes possibilitam a compreensão da dinâmica das Unidades de Paisagem. Ferreira (2001) afirma que “*estratificar é dividir, separar o todo em partes diferentes*”. Estratificar ambientes é compreender como as partes (cada elemento natural) interagem na formação do todo (as Unidades de Paisagem).

Na perspectiva sistêmica há compreensão das relações existentes entre as partes e o todo. Morin (1977) considera que a inter-relação entre os elementos de um sistema, propicia o surgimento de novas características que inexisteriam caso estes elementos fossem considerados isoladamente. Assim, o autor afirma que nos sistemas emergem:

(...) as chamadas propriedades emergentes, das quais deriva o famoso enunciado de que “*o todo é superior à soma de suas partes*”. Por outro lado, restrições são impostas aos elementos para garantir a organização do sistema: nem todas as potencialidades que os elementos poderiam exibir isoladamente são exercidas quando eles estão agrupados e interagindo para formar um sistema; da mesma forma, apenas uma parte de todas as ligações e arranjos possíveis entre os elementos é realizada dentro de um sistema. Essas limitações impostas pela organização do sistema, que para garantir o funcionamento do todo restringe as qualidades das partes e as potencialidades presentes no sistema, levam a um enunciado menos conhecido: “*o todo é inferior à soma de suas partes*” (MORIN, 1977, p. 108-109).

Morin (1977) afirma que nem a descrição nem a explicação de um sistema podem ser efetuadas ao nível das partes, concebidas como entidades isoladas, ligadas apenas por ações e reações. A decomposição analítica em elementos decompõe também o sistema, cujas regras de composição não são aditivas, mas transformadoras.

Resende e Ker (1991) objetivando dar uma visão de conjunto no relacionamento de algumas classes de solos e chamar atenção para pontos cruciais da classificação brasileira de solos vigente na época criaram a chave de estratificação de ambientes. Apesar da metodologia ter sido empregada para os solos brasileiros em níveis de abstração mais elevados, Resende et al. (2002) ressaltam que as chaves são mais úteis quanto mais contextualizadas e o ideal é a criação de chaves das classes de solos de interesse de uma pequena comunidade em vez de chaves de solos do Brasil. Assim, a chave é apenas uma forma de apresentação.

Segundo os autores, ela pode usar ao contrário da classificação de solos, critério extra-solos. É legítima a utilização do material de origem, ou a localização geográfica ou outros atributos, dependendo do contexto. Assim, a chave de estratificação de ambientes é uma ferramenta que simplifica o conhecimento teórico necessário para distinguir e classificar os solos no campo.

Mediante esta metodologia, com informações básicas a respeito da paisagem, tais como tipo de vegetação, feições morfológicas, cor do solo, textura do solo, estrutura do solo, torna-se possível à classificação do mesmo.

Resende e Ker (1991) afirmam que uma chave de estratificação não é um sistema de classificação, é um reflexo dele. Trata-se, tão somente, de um esforço interpretativo deste último, com o intuito de torná-lo mais acessível a uma maior faixa de usuários. Dessa forma, se o sistema de classificação reflete o conhecimento, a “chave” seria uma opção de divulgação dentre alternativas possíveis.

A definição dos compartimentos geomorfológicos como categoria de maior escala taxionômica na estratificação das Unidades de Paisagem, neste trabalho, deu-se porque segundo Ross (1992) “o entendimento do relevo passa, portanto pela compreensão de uma coisa maior que é a paisagem como um todo”. Para o autor, não é possível abranger a gênese e a dinâmica das formas do relevo sem que se entendam os mecanismos motores de sua geração, sem que se percebam as diferentes interferências dos demais componentes em uma determinada Unidade de Paisagem. Existe relação estreita entre tipos de formas do relevo com os solos e estes com a litologia e o tipo climático atuante.

A determinação das diferentes classes de solos como categoria de menor escala taxionômica na estratificação das Unidades de Paisagem decorreu por dois fatores: dos solos serem função de cinco variáveis interdependentes – clima, organismos, material original, relevo e tempo – (DOKUCHAEV *apud* JENNY, 1941) e porque, segundo Resende et al. (2002), nas regiões tropicais a identificação das classes de solos é a melhor forma de indicar ambientes, pois as altas temperaturas e elevadas pluviosidades possibilitam grande variação de habitat e de fisionomias a pequenas distâncias.

Com base nos pressupostos apresentados, a pesquisa objetivou a estratificação ambiental do município de Ilhéus-Bahia, buscando ampliar o conhecimento do ambiente, produzindo informações mais detalhadas sobre a área com intuito de subsidiar projetos voltados ao planejamento e manejo do uso do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Ilhéus-Bahia apresenta uma área de 1.841 km<sup>2</sup> e está localizado na Região Nordeste, no sul do estado da Bahia. Limita-se ao norte com os municípios de Aurelino Leal, Uruçuca e Itacaré; ao sul com Una; a oeste com Itajuípe e Coaraci; a nordeste com Itapitanga; a sudoeste com Itabuna e Buerarema e a leste com o Oceano Atlântico (Figura 1).

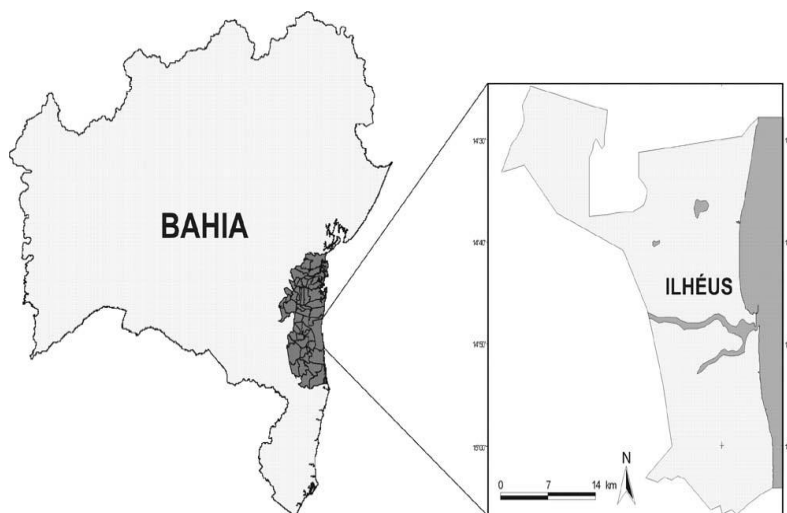


Figura 1 – Localização do Município de Ilhéus, Sul da Bahia

Fonte: Adaptado dos dados da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia SEI (2004).

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA

O município de Ilhéus está posicionado na zona de baixa latitude sul do equador, caracterizando-se por apresentar clima tropical com elevadas temperaturas e precipitações, influenciadas pela proximidade do mar e por altitudes significativas, ocorrentes no setor oeste (SEI, 1998).

O tipo climático do município de Ilhéus é clima úmido e úmido a subúmido. A distribuição da pluviometria mantém estreita sintonia com a atuação dos sistemas atmosféricos produtores de chuvas, apresentando médias de chuvas de 1.750 mm anuais, que diminuem do litoral (varia entre 2.000 e 2.200 mm anuais) em direção ao interior (entre 1.300 e 1.500 mm anuais) (THORNTHWAITE; MATHER *apud* SEI, 1998) (Figura 2).

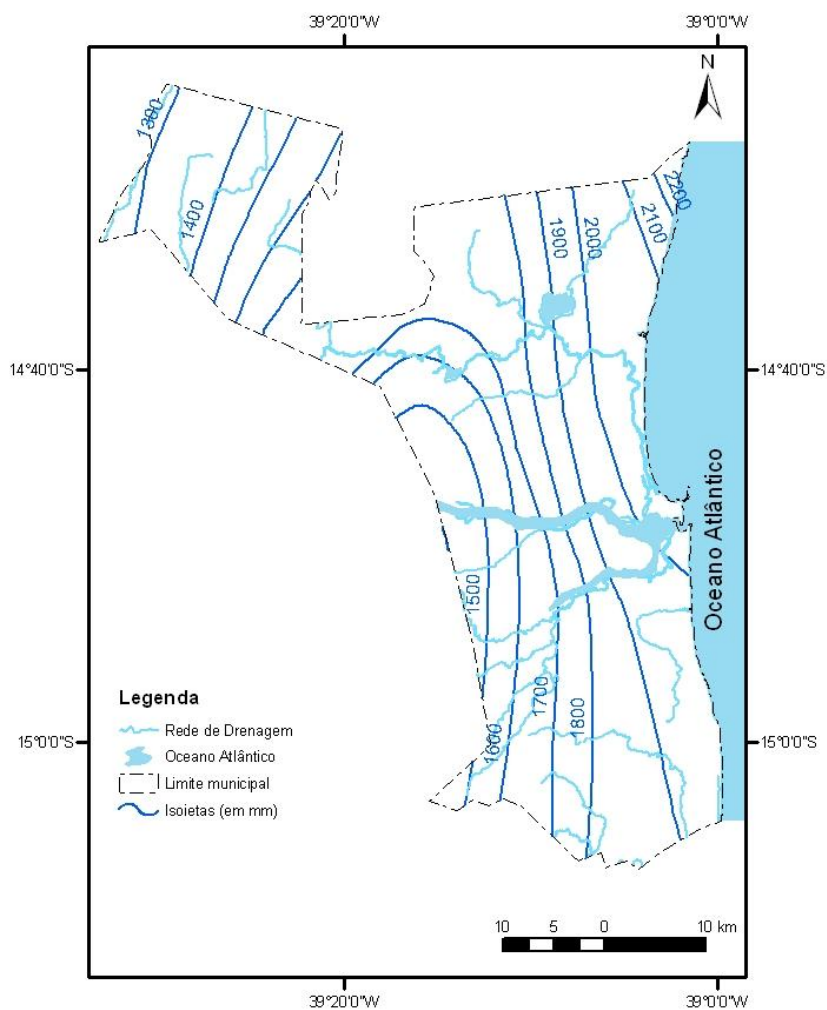


Figura 2 - Mapa de precipitação para o município de Ilhéus-Bahia  
Fonte: Adaptado (SEI, 2004)

A litologia de Ilhéus é composta por rochas ígneas e metamórficas de formação antiga (datadas do Proterozóico) e rochas sedimentares consolidadas e não-consolidadas (datadas do Mesozóico e Cenozóico) (Figura 3). A Suíte Intrusiva Itabuna (Figura 3) corta os litotipos dos Complexos de Jequié e Caraíba-Paramirim, de idade Proterozóica Inferior à Arqueana. Nesta unidade são encontrados sienitos, feldspatóide sienitos, litchfielditos, monzodioritos, granitos e diques de basaltos alcalinos nefelinitos, fonólitos e básicas subalcalinas (BRASIL, 1980).

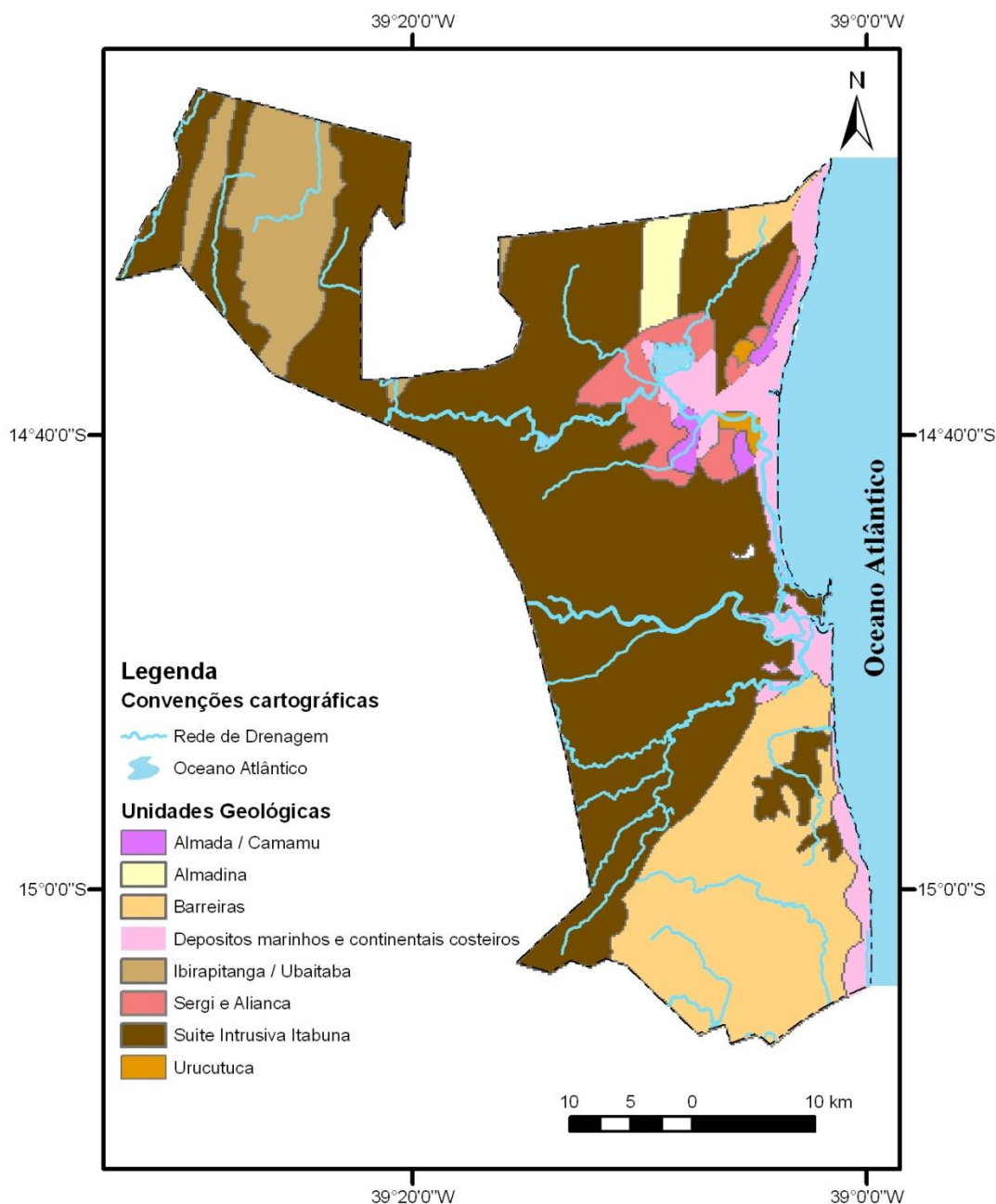


Figura 3 - Mapa das unidades geológicas do município de Ilhéus-Bahia  
Fonte: Adaptado (SEI, 2004)

O pacote sedimentar que data do Mesozóico preenche a Bacia do Almada. Os sedimentos estão divididos em: Formação Sergi/Aliança (Jurássico) compõe-se de arenitos, conglomerados, calcários e folhelhos; Grupo Almada/Camamu (Cretáceo) composto por Arenitos, Calcários, Dolomitos e Folhelhos e Formação Urucutuca (Cretáceo) constituído por conglomerados e folhelhos, com algumas camadas decimétricas de carbonatos. (Figura 3). O Grupo Barreiras de idade Cenozóica (Terciário) constitui-se de depósitos terrígenos costeiros (arenitos, arenitos conglomeráticos e argilitos arenosos) que formam tabuleiros ao longo da costa (BRASIL, 1980).

Os depósitos marinhos e continentais costeiros datam do período Quaternário e são formados por sedimentos não-consolidados como areia, argila e sedimentos eólicos. O modelado de Ilhéus é caracterizado pela presença de Planícies Costeira e Flúvio-Marinha, Tabuleiros, Mares de Morro, Serras e Planaltos Interioranos (Figura 4).

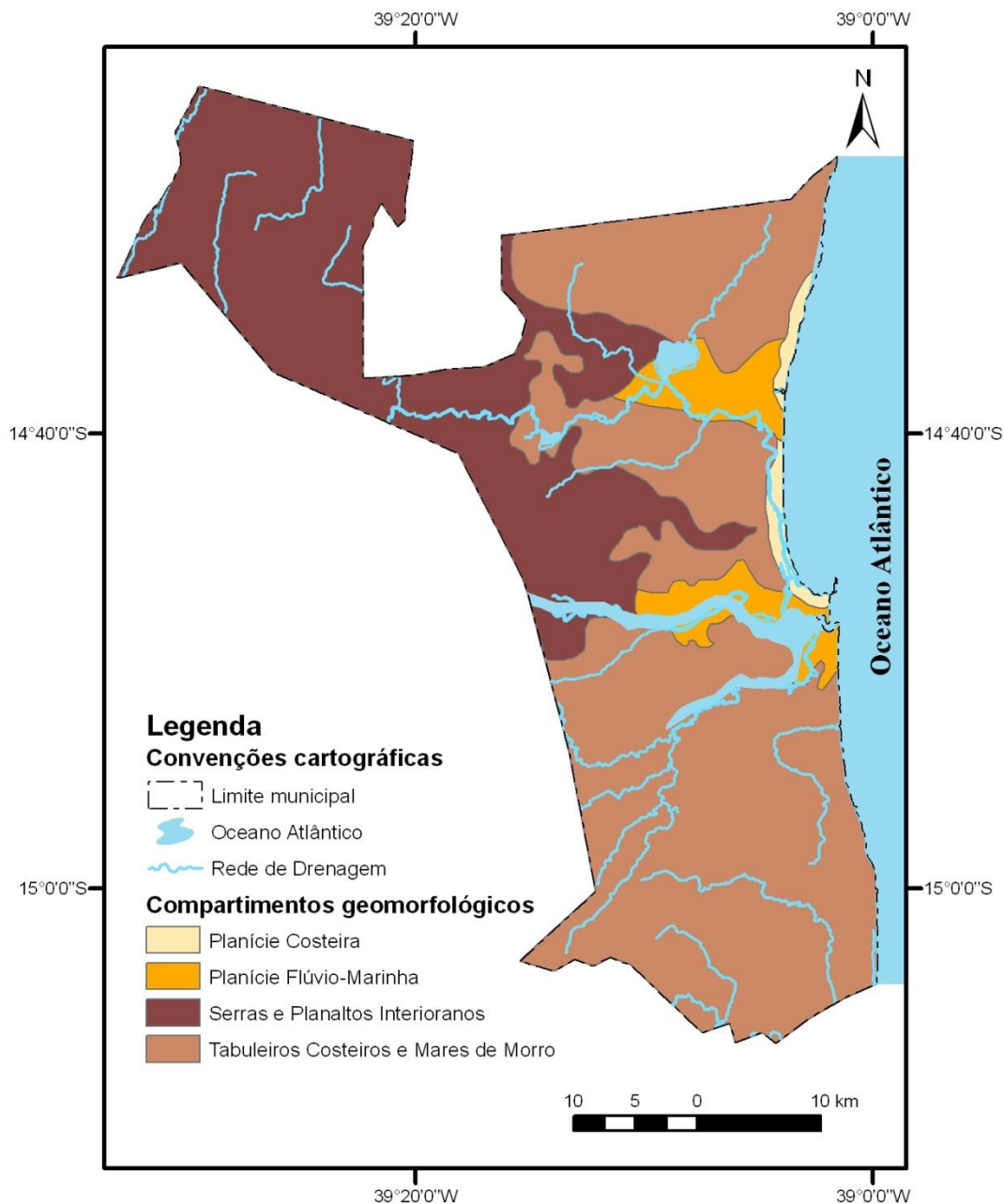


Figura 4 - Mapa dos compartimentos geomorfológicos do município de Ilhéus-Bahia  
Fonte: Adaptado (SEI, 2004)

Planícies Costeira e Flúvio-Marinha são resultantes das ações marinhas, podendo conter restingas, cordões e flechas arenosas, canais de maré e terraços, e na desembocadura dos rios ocorre à penetração das marés, podendo conter mangues e terraços. Tal unidade geomorfológica é constituída por material sedimentar não-consolidado, como areia, argila, sedimento eólico, datados do período Quaternário (SEI, 1998).

Os Tabuleiros Costeiros e os Mares de Morro compreendem a unidade geomorfológica denominada Planalto Costeiro, tratando-se de uma área de transição entre o litoral e o interior. Os Tabuleiros Costeiros situam-se na área sul do município, apresentando topos planos concordantes, situados entre 20 e 100 m de altitude, e comporta-se como uma superfície inclinada do interior para o mar, sulcada pela drenagem proveniente das áreas serranas. Contêm materiais de alteração originados da decomposição de sedimentos arenosos, areno-argilosos e argilosos do Grupo Barreiras, com seixos e concreções ferruginosas.

Este pacote sedimentar apresenta-se com espessuras variadas, sobreposto às rochas cristalinas do embasamento cristalino. Nesta mesma unidade de relevo, encontram-se os Mares de Morro, modelado esculpado sobre as rochas do embasamento cristalino, situadas nas áreas rebaixadas drenadas pelos afluentes dos rios Almada e Cachoeira, formando-se um modelado constituído por colinas achatadas e lombas largas que se interligam a planos de topografia irregular inclinados para os canais principais (BRASIL, 1980 e SEI, 1998).

As Serras e Planaltos Interioranos são constituídos por rochas cristalinas de elevado grau de metamorfismo, decorrentes dos diversos ciclos orogênicos que, sob influência dos paleoclimas, refletem os diferentes estágios de evolução do relevo. Abrange blocos rochosos diferenciados por sua composição, maior ou menor frequência das lineações e diferentes direcionamentos estruturais, sendo comum às rochas gnaissicas granulíticas, de composição ácida a intermediária a básica, afetadas por foliações, fraturas e falhas normais e de empurrão de direção N-S, NW e NNE, ocorrendo ainda dobramentos e intrusões (BRASIL, 1980 e SEI, 1998).

### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Mediante trabalho de levantamento cartográfico foi possível à aquisição de mapas temáticos do município de Ilhéus, necessários para a compreensão da paisagem natural. A base cartográfica utilizada foi: mapa pedológico (SANTANA et al., 2002), compartimentos geomorfológicos, geológico e isoietas (SEI, 2004). De posse destes mapas, realizou-se uma inter-relação entre modelado x cobertura pedológica, distinguindo ambientes.

Utilizando o software ArcGis 9.1, foi feita a sobreposição dos mapas de vegetação, geologia e compartimentos geomorfológicos possibilitando as análises e identificação dos critérios mais adequados para a diferenciação das unidades na estratificação ambiental, tendo sido definidos os itens compartimento geomorfológico, vegetação e geologia, distinguindo-se as Unidades de Paisagem. A escala dos mapas apresentada neste trabalho é de 1:250.000.

Para a obtenção do mapa de solos da área de estudo foi utilizado um levantamento de solos já existente com escala de 1:250.000 retirado de Santana et al. (2002) e este auxiliou na seleção das amostragens dos perfis de solos mais representativos do município de Ilhéus-BA. Os solos selecionados foram descritos segundo Lemos e Santos (1996) e classificados de acordo com o SIBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

De posse dessas informações e organização dos dados coletados, foram criadas as chaves de estratificação de ambientes para as unidades Planície Costeira e Flúvio-Marinha e Planalto Costeiro. Estas foram estruturadas de forma dicotômica: quando a característica é satisfeita o fluxo é para a direita, em caso negativo, para a esquerda.

Resende e Ker (1991) elaboraram a chave de estratificação dos solos brasileiros utilizando como atributos estruturais para se chegar à classe do solo, às características morfológicas, físicas e químicas. No presente trabalho, optou-se por um enfoque da classe do solo como produto da inter-relação da geomorfologia, geologia, vegetação e característica diagnósticas das classes.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para o município de Ilhéus, utilizou-se dos compartimentos geomorfológicos para, inicialmente, definir as Unidades de Paisagem (Figura 5) e, posteriormente, a criação das chaves de estratificação de ambientes. Além dos compartimentos geomorfológicos, foram utilizadas como atributo diferencial para estratificar o ambiente da Planície Marinha e Flúvio-Marinha o tipo de vegetação: restinga ou mangue (Figura 6). As Planícies Costeira e Flúvio-Marinha (Figura 5) representam 8,35% da área total do município e estão situadas na Zona Norte e na área dos baixos cursos dos rios Almada e Cachoeira.



Na área de estudo, a vegetação de restinga está associada às classes dos Espodosolos, Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Flúvicos; e a vegetação de manguezais, aos Gleissolos (Figura 6). Os Neossolos Quartzarênicos têm a sua pedogênese associada a depósitos de sedimentos marinhos e continentais costeiros, datados do período Quaternário. São solos que apresentam grande profundidade, com predomínio de minerais quartzosos e textura arenosa (BRASIL, 1980).

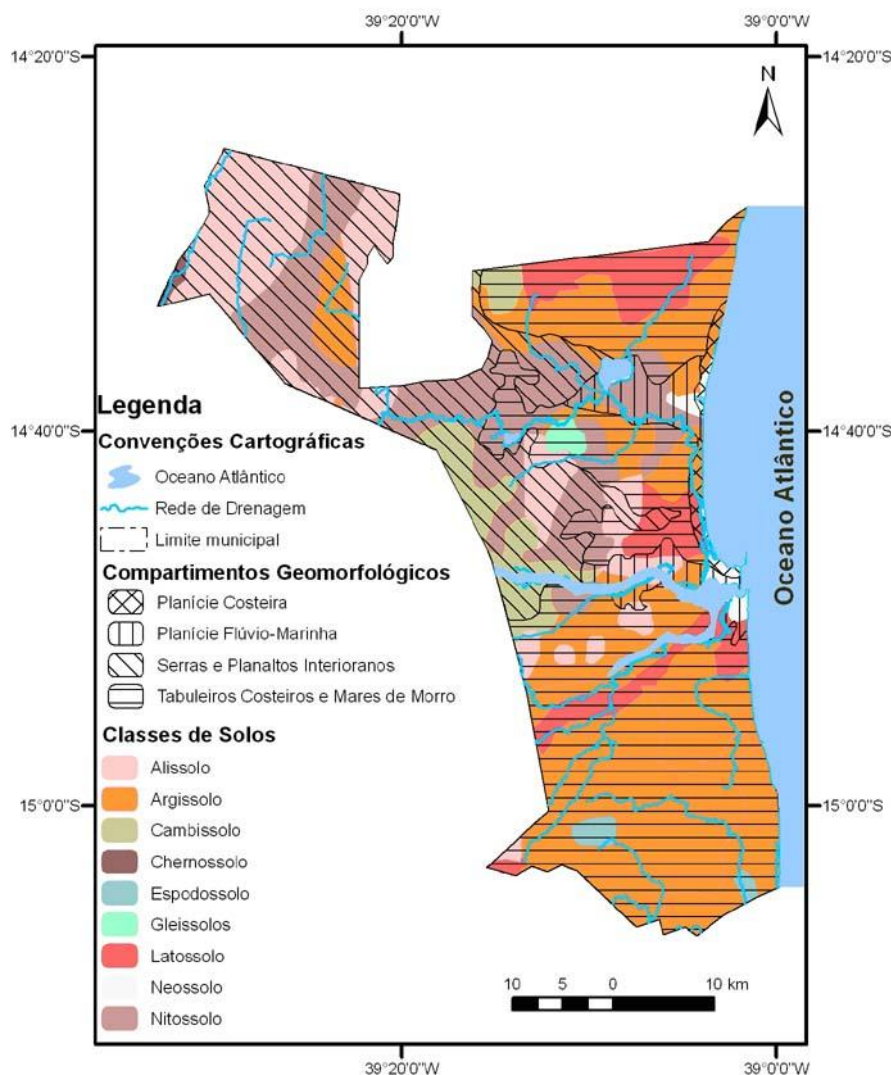
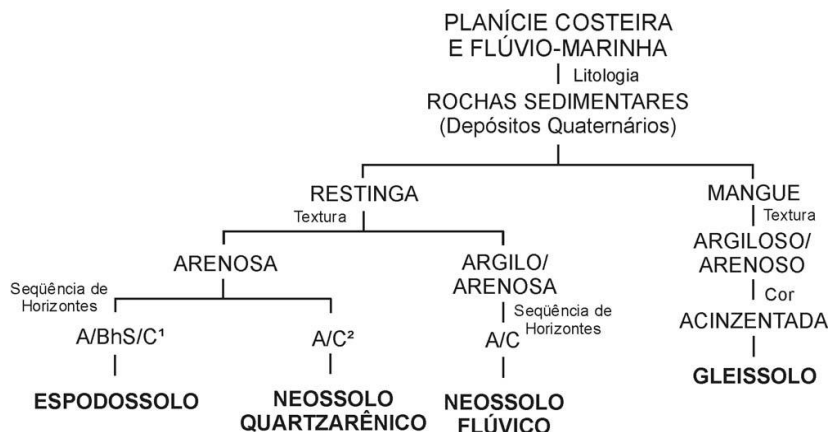


Figura 5 - Unidades de Paisagem do Município de Ilhéus-Bahia

Em ambos os modelados (Planícies Costeira e Flúvio-Marinha), tais classes de solos quando não estão ocupados por residências e equipamentos urbanos voltados ao turismo estão cobertos por restinga e/ou pastagens. Já os Neossolos Flúvicos estão associados a áreas rebaixadas das bacias de drenagem dos rios Almada, Cachoeira, Fundão/Itacanoeira e Santana (Figura 7).

Em campo (Figura 7), podem-se diferenciar os Espodosolos dos Neossolos Quartzarênicos ao se observar a presença de um horizonte B espódico de cor escura ou avermelhada até 2 m de profundidade, abaixo do horizonte A ou E. A inter-relação entre a elevada pluviosidade (2.000 e 2.200 mm anuais) e a textura arenosa e argilo-arenosa do material, possibilita a formação do horizonte iluvial B espódico, pelo processo de translocação de matéria orgânica e óxidos. Na área encontra-se Espodosolos Cárbicos e Ferrocárbicos.



<sup>1</sup>Presença de Horizonte B escuro até 2 m de profundidade.

<sup>2</sup>Ausência de Horizonte B até 2 m de profundidade.

Figura 6 - Chave de Estratificação de Ambientes da Planície Costeira e Flúvio-Marinha do município de Ilhéus-Bahia

Os Gleissolos Flúvicos e Tiomórficos, das Planícies Costeira e Flúvio-Marinha, ocorrem nas desembocaduras dos rios e são diretamente influenciados pela ação marinha (Figura 7). São formados em áreas alagadas, com lençol freático raso, caracterizando solos mal drenados. O principal processo de formação destes solos é o hidromorfismo, que segundo Resende et al. (2002), condiciona uma decomposição lenta da matéria orgânica, provocando seu acúmulo e redução de Fe e do Mn, fazendo com que o solo apresente um aspecto acinzentado, esverdeado ou azulado, abaixo da camada de matéria orgânica decomposta da vegetação de Mangue. Outra característica destes solos é o seu alto teor em sais, atribuindo-lhe um caráter halomórfico.

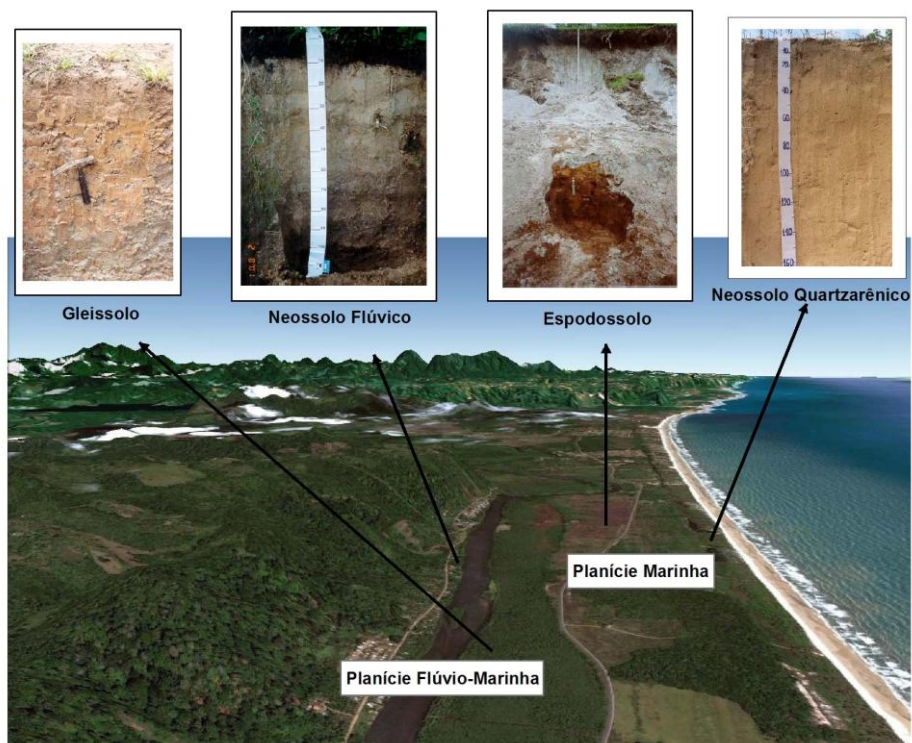


Figura 7 – Imagem do Google Earth da Zona Norte do município de Ilhéus – BA, onde se inserem as Planícies Costeira (Marinha) e Flúvio-Marinha, com destaque para os perfis das principais classes de solos associados às mesmas.

A identificação dos Gleissolos na paisagem pode ser feita através da observação dos seguintes atributos: presença da vegetação de manguezais; áreas rebaixadas na paisagem, periodicamente alagadas, solos com coloração acinzentada e textura argilo/arenosa (Figura 7). Esses solos encontram-se altamente impactados pela ocupação desordenada. A área sofre com os aterros, desmatamentos, despejo de efluentes e acúmulo de lixo, que alteram a dinâmica desse geossistema comprometendo inclusive a biodiversidade da área.

As Unidades de Paisagens Planícies Costeira e Flúvio-Marinha caracterizam-se, principalmente, pelas acumulações de matéria e energia, sendo assim, é importante compreender que a ação antrópica nas áreas adjacentes pode inferir na entrada e/ou saída de sedimentos, matéria orgânica, organismos, no fluxo da água, etc. Para o município de Ilhéus, Franco et al. (2006), estudando as modificações ambientais decorrentes da construção do Porto na Planície Marinha constataram que a baía do Pontal, unidade no entorno do porto, sofreu transformações nos seus processos morfogenéticos entre 1940 e 1970, com alteração nos fluxos de matéria e energia, com a entrada de mais sedimentos decorrentes da erosão nas margens dos canais desmatados, resultando em alteração da batimetria da baía.

O que se observa na Planície Marinha da área de estudo é a busca por um novo estado de equilíbrio, rearranjando-se as condições nos fluxos de matéria e energia. Assim, o predomínio tem sido da morfogênese, ou seja, processos de deposição na porção sul e o desencadeamento da erosão costeira na porção norte (Figura 8).

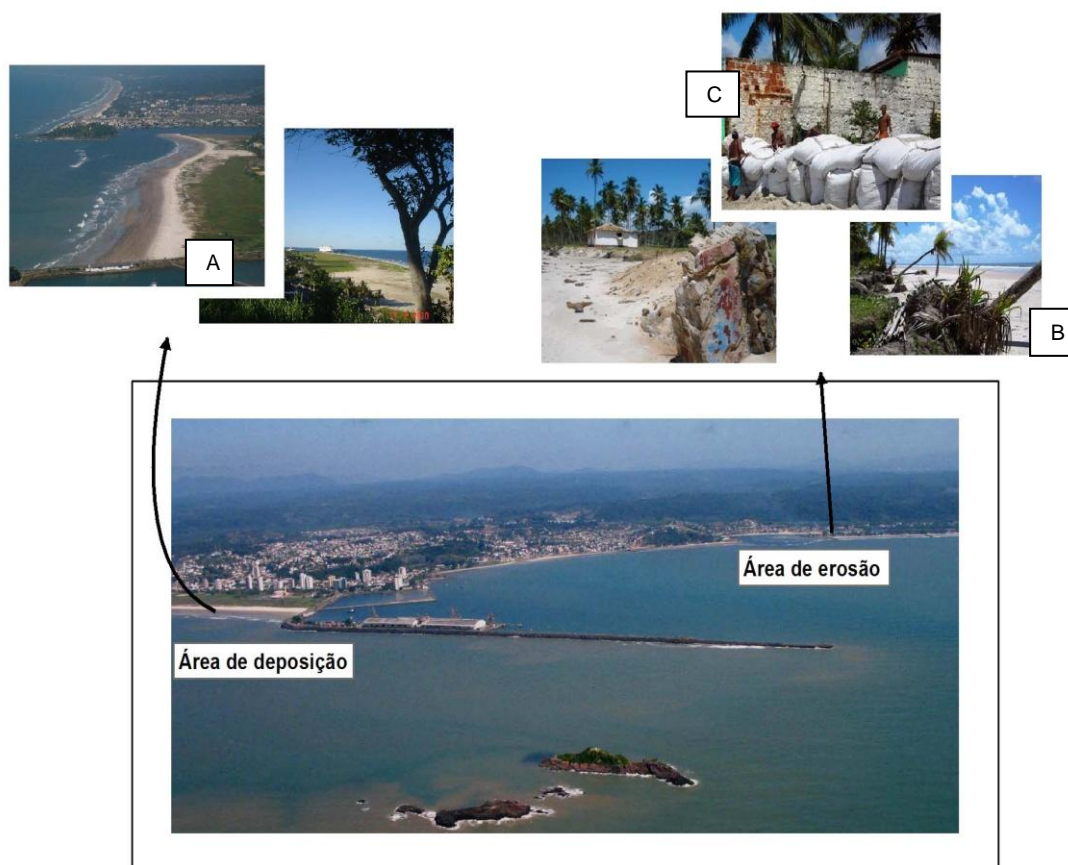
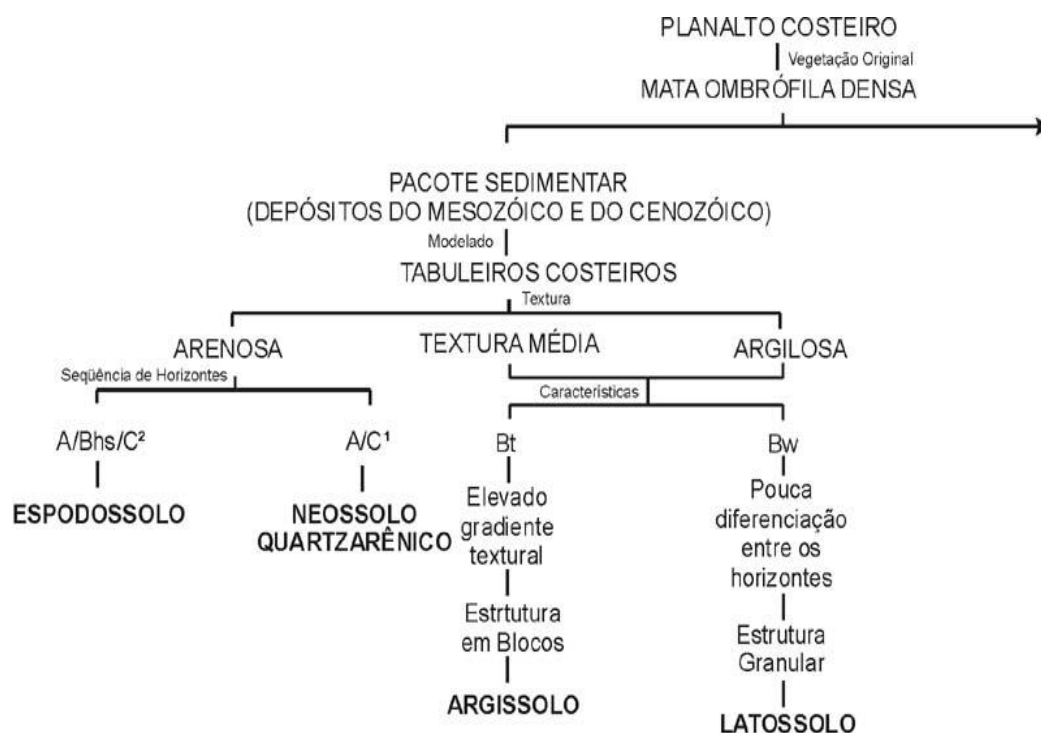


Figura 8 – Fotografia aérea do Porto de Ilhéus destacando: A - processo de sedimentação na praia da Avenida Soares Lopes e Baía do Pontal; B – praia de São Domingos, na zona norte, com registro do avanço do mar e queda dos coqueiros; C – praia de São Miguel, zona norte, derrubada de muros e casas pelo avanço do mar e adoção de medidas paliativas pelos proprietários de maior poder aquisitivo para minimizar os estragos provocados no sítio urbano.

O Planalto Costeiro representa 57,75% da área total do município, é coberto pela Mata Ombrófila Densa e apresenta dois tipos de modelado predominantes: Tabuleiros Costeiros (Figura 9) desenvolvidos de pacotes sedimentares (na área de estudo, tais sedimentos são datados das Eras Mesozóica e Cenozóica) e Mares de Morro, a partir de rochas do embasamento cristalino. Os Tabuleiros Costeiros da área norte do município de Ilhéus desenvolveram-se a partir da Formação Marizal e, os da área sul, do Grupo Barreiras, com sedimentos de textura arenosa, textura média e textura argilosa. Nestes ambientes, identificaram-se no pacote sedimentar de textura arenosa, as classes: Neossolo Quartzarênico Espodossolo.

Diferentemente dos Neossolos Quartzarênicos da Planície Costeira e Flúvio-Marinha, os do topo do Tabuleiro têm sua gênese associada a material de origem do tipo folhelhos e rochas conglomeráticas com matriz quartzo-caulinítica datadas do Cretáceo. A área apresenta a vegetação de Restinga como cobertura vegetal natural, mas também vem sendo utilizada com pastagens. Os Espodossolos, nos Tabuleiros Costeiros (Figura 9), desenvolvem-se sobre sedimentos do Grupo Barreiras e são encontrados nas pequenas depressões. Moreau et al. (2006) levantam algumas hipóteses para a ocorrência de Espodossolos associados a Latossolos Amarelos em tabuleiros, dentre elas, destacam: a) desenvolvimento a partir de material das fácies de granulometria grosseira do próprio Barreiras; b) deposição de material arenoso do quaternário sobre o Barreiras; c) acidólise com destruição de argila e erosão do material mais arenoso para a parte abaciada com posterior formação do Espodossolo.



<sup>1</sup> Ausência de Horizonte B até 2 m de profundidade.

<sup>2</sup> Presença de Horizonte Escuro até 2 m de profundidade.

Figura 9 - Chave de Estratificação de Ambientes do Planalto Costeiro (Tabuleiros Costeiros) do município de Ilhéus-Bahia

Para fins didáticos, optou-se por compartimentar os Mares de Morro em duas subunidades: Topo e Encostas, Áreas Depressionais (Figura 10). Sobre os topos e encostas, a pedogênese do material de textura argilosa deu origem a três classes de solos: Nitossolos, Argissolos e Latossolos.

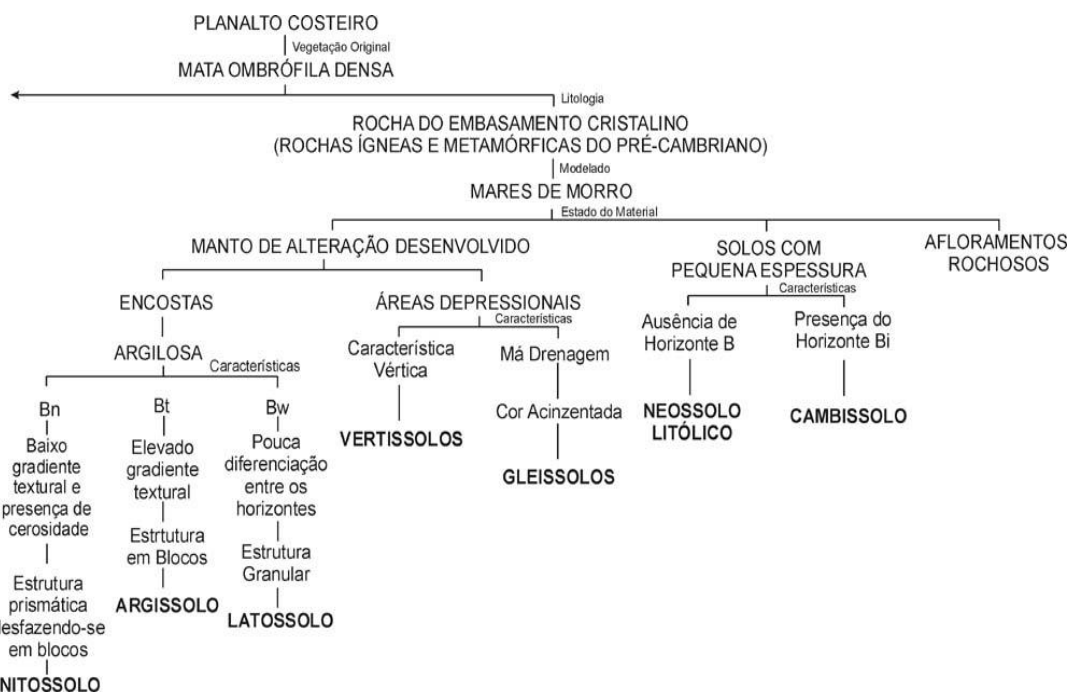


Figura 10 - Chave de Estratificação de Ambientes do Planalto Costeiro (Mares de Morro) do município de Ilhéus-Bahia

Com textura média e argilosa identificou-se Argissolos e Latossolos diferenciados pela presença do horizonte B textural e B latossólico, respectivamente. Os Latossolos são encontrados no Planalto Costeiro, no modelado dos Mares de Morros e no Tabuleiro Costeiro, com pluviosidade variando entre 1.500 e 2.000 mm anuais (Figura 11). O Latossolo Vermelho-Amarelo, representativo dos Mares de Morros, origina-se da pedogênese do produto do intemperismo de rochas sieníticas, dionoríticas e gabróica da Suíte Intrusiva Itabuna, datada do Proterozóico. O Latossolo Amarelo, dos Tabuleiros Costeiros, é formado por sedimentos argilo-arenosos do Terciário, originados do desmonte de antigas superfícies de aplainamentos.

Os Latossolos e Argissolos desenvolvidos nos Tabuleiros Costeiros estão diretamente relacionados à elevada umidade do litoral aliada a declividades muito baixas (inferiores a 5°) somadas ao escoamento freático que permanece em nível mais elevado e de escoamento superficial lento. Nestas áreas os processos morfogenéticos atuam com maior intensidade, provocando nas encostas uma erosão regressiva, facilitada também pelas propriedades do material e quantidade elevada de chuva.

Outro processo morfogenético de ação antrópica é a realização de cortes nas encostas para a construção de casas de veraneio, o que cria pontos de fraqueza, nos quais se instalam os processos erosivos que provocam movimentos de massa (Figura 12). O material retirado em ambos os casos, é transportado por pequenos canais e deságuam diretamente no oceano. A área dos Tabuleiros Costeiros nas últimas décadas vem perdendo significativas manchas de vegetação original, dando espaço a uma urbanização não consolidada.

O desenvolvimento de Latossolos nos Mares de Morros (Figura 11) se dá pela elevada pluviosidade e condição de declividade entre 12 e 20% possibilitando boa drenagem e a remoção de sílica e bases. Na área de estudo esses solos são usados com cacauicultura, na área rural, e na área urbana é instalada os bairros populares e periféricos

A pedogênese dos Argissolos (Figura 11) relaciona-se aos seguintes fatores: a) diminuição da pluviosidade (devido a continentalidade), entre 1.300 e 1.700 mm anuais; b) maior resistência das rochas ao intemperismo, já que são ígneas e metamórficas, oriundas da Suíte Intrusiva Itabuna e do Corpo Ibirapitanga/Ubaitaba, formadas na Era Proterozóica (Mares de Morros); c) relevo com superfícies suave ondulada que favorece a erosão laminar e conseqüente gradiente textural.

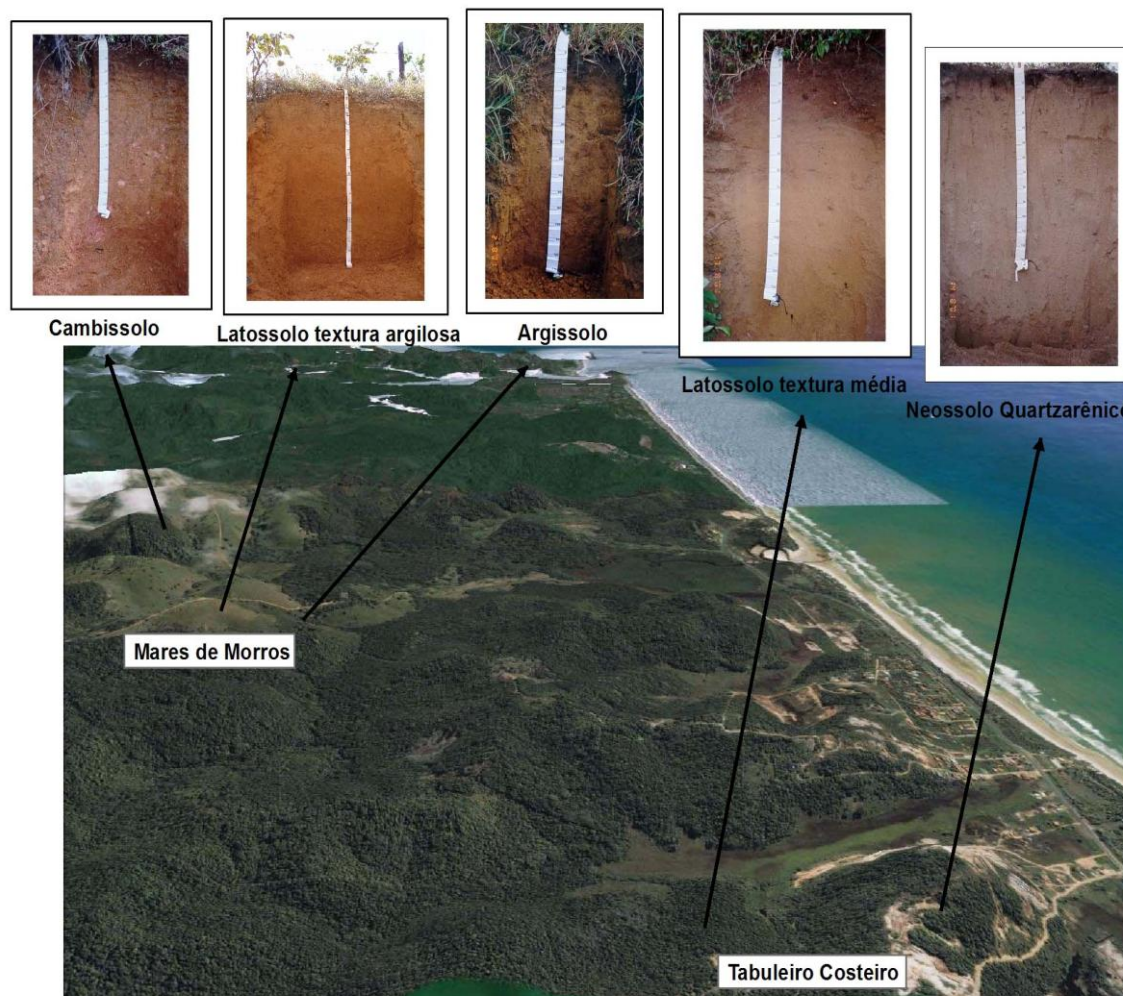


Figura 11 - Imagem do Google Earth do município de Ilhéus – BA, onde se insere o Planalto Costeiro com as subunidades Tabuleiro Costeiro e Mares de Morros. Destaque para os perfis das principais classes de solos associados às mesmas.

Palmieri e Larach (2004) afirmam que esta classe de solo é bastante expressiva e ocorre nos mais diversos domínios morfoestruturais, predominando em encostas côncavas e plano-inclinadas das superfícies onduladas, forte a suave onduladas.

Nas áreas dos Mares de Morro onde existem afloramentos rochosos foram identificados as classes dos Cambissolos e Neossolos Litólicos, ambos pouco profundos. Esses solos foram diferenciados pela presença do horizonte B incipiente nos Cambissolos (Figura 10). A gênese dos Cambissolos está relacionada à resistência da rocha aos processos intempéricos ou aos processos erosivos que não permitem seu desenvolvimento. O mapeamento realizado por Santana et al. (2002) aponta a presença de Cambissolos, principalmente sobre rochas da Suíte Intrusiva Itabuna, na porção oeste do Planalto Costeiro, no entanto, durante o trabalho de campo foram encontrados também Cambissolos nos distritos de Aritaguá e Sambaituba, situados a leste do Planalto Costeiro.

Também fazendo limite a afloramentos rochosos dos Mares de Morros e das Serras e Planaltos Interioranos encontra-se o Neossolo Litólico, não contemplado no mapeamento realizado por Santana et al. (2002). Os Nitossolos em campo são identificados pela presença de cerosidade, pela estrutura prismática que se desfaz em blocos moderados a fortemente desenvolvidos e pelo seu baixo gradiente textural.

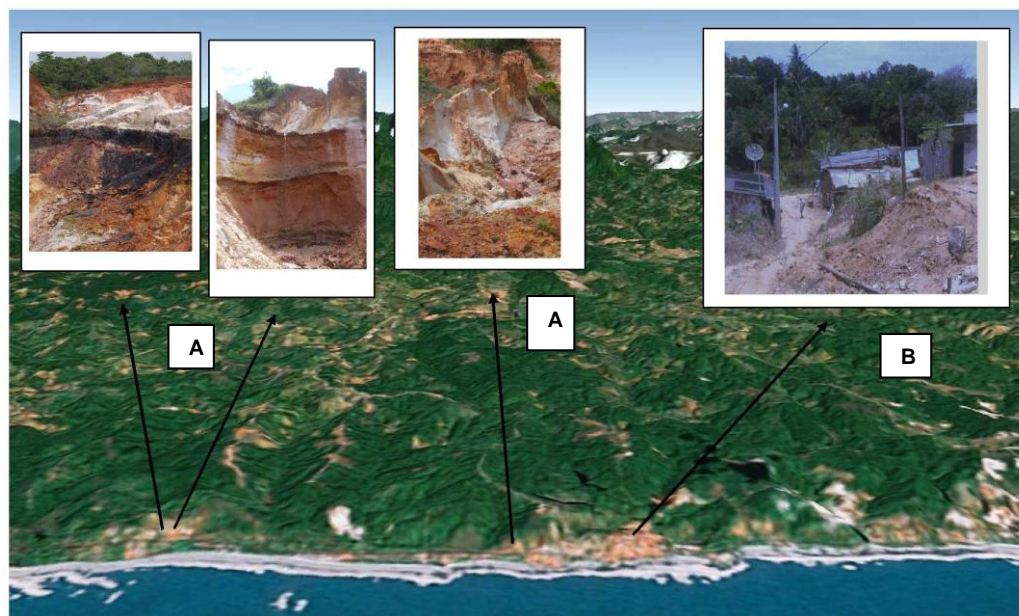


Figura 12 - Imagem do Google Earth da zona sul do município de Ilhéus – BA. A – locais onde afloram falésias mortas do Grupo Barreiras revelando a fragilidade ambiental da área e a susceptibilidade aos processos erosivos com voçorocamento. B - Ampliação da área urbana nas áreas de Tabuleiro Costeiro, resultando em erosão das encostas.

Nas Áreas Depressionais, no domínio dos Mares de Morros (Figura 10), pode-se identificar Vertissolos e Gleissolos. Os Vertissolos são identificados pela presença do horizonte vértico, enquanto os Gleissolos pela saturação em água e cor acinzentada. Na área em estudo, a ocorrência de Chernossolos aparece associada à condição climática de menor pluviosidade (efeitos da continentalidade), o que possibilita a alta saturação por bases. Esta classe está restrita a uma pequena porção das Serras e Planaltos Interioranos (no extremo oeste). Os Vertissolos foram encontrados nas áreas depressionais dos Mares de Morros, onde a má drenagem associada ao acúmulo das soluções oriundas do intemperismo propicia a formação de um solo com argila de atividade alta e eutrófico, utilizado com pastagem.

Os Alissolos predominam nas Serras e Planaltos Interioranos. Em campo, não é possível distinguir os Alissolos das demais classes de solo com horizonte B textural ou B nítico, pois sua principal característica é a alta saturação em alumínio. Assim, pelo fato do SBCS ser morfogenético, a classe dos Alissolos foi extinta e o caráter aluminico passou a ser contemplado em outros níveis categóricos. Os Alissolos da área estudada desenvolvem-se sobre rochas ígneas e metamórficas da Suíte Intrusiva Itabuna e do Corpo Ibirapitanga/Ubaitaba, constituindo-se em rochas ricas em feldspatos e plagioclásios minerais com composição química álica.

As ações antrópicas, no Planalto Costeiro, alteram a evolução deste ambiente, interferindo nos processos morfogenéticos e pedogenéticos da paisagem, ou seja, tornam as paisagens instáveis, segundo a definição de Tricart (1977), pois passa a predominar a morfogênese (evolução do relevo) em detrimento da pedogênese (evolução dos solos).

Nas áreas rurais do Planalto Costeiro predominam atividades ligadas ao setor primário, notadamente o cultivo do cacau. A pecuária extensiva e a agricultura de subsistência ocorrem com menor expressão. Nas áreas urbanas, as colinas são ocupadas pela expansão urbana desordenada e espontânea.

Nas áreas que se instalou o plantio do cacau, os estratos superiores da Mata Atlântica mantêm-se preservados, pois os cacauais necessitam de sombra e umidade para seu

desenvolvimento, enquanto para o desenvolvimento das demais atividades agropecuárias o desmatamento é algo irrefutável.

A retirada da cobertura vegetal, nas áreas de topo, principalmente nas áreas rurais, compromete a manutenção dos canais de primeira ordem, pois com os horizontes superficiais dos solos expostos, acentuam-se o escoamento superficial e os processos erosivos, conseqüentemente, ocorre aumento no fluxo de matéria (sedimento) a ser retirado e transportado para as áreas transmissoras (vertentes) e acumuladoras (fundos de vale e planícies costeiras) de matéria e energia.

Nas áreas urbanas os principais problemas estão relacionados à mudança do nível de base das encostas, reconfigurando assim, uma nova dinâmica na evolução das vertentes, pois com a impermeabilização do solo decorrente das construções, alteram-se a direção os fluxos de água, acelerando a dissecação do modelado.

Nos Tabuleiros Costeiros na porção sul de Ilhéus a substituição da cobertura vegetal natural por pastagens e usos agrícolas acentuou a fragilidade ambiental natural do material com o desencadeamento de processos de ravinamento e voçorocamento, enquanto nas colinas dos Mares de Morro ocupadas pela população urbana na cidade de Ilhéus, além dos problemas ligados à erosão, deflagram-se em eventos de precipitação extrema, movimentos de massa.

## **CONCLUSÕES**

Os critérios utilizados para criar as chaves de estratificação de ambientes (compartimentos geomorfológicos, geologia e vegetação) foram capazes de individualizar os seguintes ambientes: Planície Costeira e Flúvio-Marinha, Planalto Costeiro: Tabuleiros Costeiros e Mares de Morros.

A partir da Planície Costeira e Flúvio-Marinha, utilizando-se a chave de identificação de ambiente, chegaram-se as classes de solos: Espodossolo, Neossolo Quartzarênico, Neossolo Flúvico e Gleissolo.

Seguindo a chave de identificação de ambientes do Planalto Costeiro com pacote sedimentar, chegaram-se as classes de solos: Espodossolo, Neossolo Quartzarênico, Argissolo e Latossolo.

Na chave de identificação de ambientes do Planalto Costeiro com rochas do embasamento cristalino, observou-se a presença de afloramentos rochosos e das classes de solos: Nitossolo, Argissolo, Latossolo, Vertissolo, Gleissolo, Neossolo Litolico e Cambissolo.

O principal compartimento ambiental do município de Ilhéus é o Planalto Costeiro, constituindo 57,75% da área total do município e a classe de solo representativa da área de estudo é o Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, aparecendo associado ao Latossolo Vermelho-Amarelo e ao Amarelo coeso.

A ação antrópica altera os fluxos de matéria e energia nas Unidades Ambientais desencadeando predominantemente a evolução mais rápida das formas de relevo, em detrimento do desenvolvimento dos perfis de solo. Nas Planícies, a ação antrópica deflagrou tanto processos erosivos removendo o material já pedogenizado, como eventos de deposição possibilitando a instalação inicial dos processos pedogenéticos.

No Planalto Costeiro, por constituir formas provenientes da dissecação do modelado, a ação antrópica acelera e acentuam os processos erosivos, o escoamento superficial e a deflagração de movimentos de massa, o que remove quantidades significativas de nutrientes e sedimentos dos solos para as áreas as Planícies Costeiras.

As chaves de estratificação de ambientes são ferramentas muito importante principalmente em estudos voltados ao planejamento ambiental que subsidiem ações de uso e ocupação das terras, tanto em áreas rurais como em áreas urbanas, pois se conhecer os tipos de solos e as características desses materiais nas diferentes formas de relevo é possível estruturar ações e medidas que minimizem os efeitos da ação humana na evolução dessas unidades ambientais, mantendo assim o seu grau relativo de estabilidade, ou seja, continue a predominar a pedogênese em detrimento a morfogênese.



## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. Análise Geoambiental dos setores de encosta da área urbana de São Vicente-SP. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia (MG), v.19, n. 37, p.19-40, 2007.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria dos sistemas**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1976.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia global. Esboço metodológico**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de geografia, Cadernos de Ciências da Terra, v.13, p.1-27, 1971.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL: Folha SD.24 Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1980.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher, 1998.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Solos, 1999.

FRANCO, G. B.; WANDERLEY, A. A. de O. L.; MOREAU, M. S. Estudo comparativo da batimetria (1941-1976) da Baía do Pontal, em Ilhéus - Bahia. **Caminhos de Geografia (UFU)**, v.7, n.18, p. 37-46, 2006.

FERREIRA, A. B. H. **Mini Aurélio século XXI: o minidicionário da língua portuguesa**. 5 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

JENNY, H. **Factors of soil formation**. Mc Graw-Hill, New York, 1941.

LEMONS R.C.; SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.

MOREAU, A.M.S.S. *et al.* Caracterização de solos de duas topossequências dos Tabuleiros Costeiros do Sul da Bahia. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**. Viçosa (MG), v.30, p.1007-1019, 2006.

MORIN, E. **O método: a natureza da natureza**. Lisboa. Publicações Europa-América, 1977. (Coleção Biblioteca Universitária).

PALMIERI, F.; LARACH, J. O. I. Pedologia e Geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (org.) **Geomorfologia e meio ambiente**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 59-122p.

PEREZ FILHO, A. Sistemas Naturais e Geografia. In: SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; ELIAS, D. (org.). **Panorama da Geografia Brasileira**. São Paulo: Annablume, v.01, p. 333-336, 2007.

RESENDE, M. *et al.* **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4 ed. Viçosa: NEPUT, 2002.

RESENDE, M.; KER, J.C. Chave de identificação dos solos brasileiros. Programa e resumos do **XXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 23, Porto Alegre, 1991, 321p.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1992. (Coleção Repensando a Geografia).

SANTANA, S. O. *et al.* **Solos da região Sudeste da Bahia: atualização da legenda de acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos**. Ilhéus: CEPLAC; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. CD-ROM.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Diagnóstico sócio-ambiental do Litoral Sul da Bahia**. Salvador: SEI, 1998.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Mapas digitalizados do Estado da Bahia: base de dados**. Salvador: SEI, 2004. CD-ROM.

SOCTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. **Métodos em questão**, 16. IG-USP. São Paulo, 1977.

SOCTCHAVA, V. B. **Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre**. Biogeografia. IG-USP. São Paulo, 1978.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.